



Typenzertifikat BID	(DE)	18.10.2018	2
Zertifizierungsbericht BID	(DE)	18.10.2018	4
DNV-GL-Gutachten BID	(DE)	15.11.2018	15
Type Certificate BID	(EN)	2018-10-18	20
Certification Report BID	(EN)	2018-10-18	22

TYPENZERTIFIKAT

Zertifikat Nr.:
TC-DNVGL-SE-0439-04314-0

Ausgestellt:
18.10.2018

Gültig bis:
19.10.2020

Ausgestellt über:

Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID)

Ausgestellt für:

Weidmüller Monitoring Systems GmbH

Else-Sander-Str. 8
01099 Dresden
Deutschland

Gemäß:

DNVGL-SE-0439:2016-06 Zertifizierung Zustandsüberwachung

Auf der Basis der Unterlagen:
CR-CMS-DNVGL-SE-0439-04314-0

Zertifizierungsbericht Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice
Detector vom 18.10.2018

Änderungen an der Systemauslegung, der Produktion oder dem Qualitätssystem des Herstellers unterliegen der Genehmigung von DNV GL.

Hamburg, 18.10.2018

Für DNV GL Renewables Certification

Christer Eriksson
Serviceline Leader Typenzertifizierung

DAkKS
Deutsche
Akreditierungsstelle
D ZF-11053-01-00

Von DAkKS gemäß DIN EN IEC/ISO 17065
Akreditierte Zertifizierungsstelle für Produkte. Die
Akkreditation gilt für die im Zertifikat
angegebenen Zertifizierungsbereiche

Hamburg, 18.10.2018

Für DNV GL Renewables Certification

Robert Kasch
Leitender Projektmanager

Die akkreditierte Zertifizierungsstelle ist Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH, Brooktorial 18, 20457 Hamburg.
DNV GL Renewables Certification ist der Handelsname des Zertifizierungsbetriebs von DNV GL in der Branche für regenerative Energie.

TYPGENEHMIGUNG - ANHANG 1

Zertifikat Nr.: TC-DNVGL-SE-0439-04314-0

Seite 2 von 2

Allgemein

Systemname BLADEcontrol Ice Detector (BID)

Hardware

Messeinheit HMU V2.7 / HMU V3.0
 Anzahl der Kanäle pro Blatt 2
 Anzahl der Kanäle -
 Auswertungs-Kommunikationseinheit ECU V5.1 / ECU_V6.2
 Schwingungssensortype BCA403b / BCA423
alternativ
 Dehnungssensortyp BCE101

Software

Name Cmrbl
 Version 2.4 sqllit / 2.5 sqllit

Beglaubigung

Als beim Landgericht Regensburg öffentlich bestellte und beeidigte Übersetzerin für die englische Sprache bestätige ich, dass vorstehende Übersetzung des in englischer Sprache abgefassten Dokuments richtig und vollständig ist.

Kelheim, 26.11.2018



DNV-GL

ZERTIFIZIERUNG DES EISDETEKTORSYSTEMS BID
Zertifizierungsbericht
Eisdetektorsystem
BLADEcontrol Ice Detector
(BID)
Weidmüller Monitoring Systems GmbH

Bericht Nr.: CR-CMS-DNGL-SE-0439-04314-0

Datum: 18.10.2018



Inhalt

1	KURZFASSUNG	1
2	ZERTIFIZIERUNGSPLAN	1
3	BERICHTSLISTE.....	1
4	BEDINGUNGEN	1
5	OFFENE PUNKTE	1
6	ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	1

Anhang A Zertifizierung des Eisdetektorsystems

Anhang B Kurze Beschreibung des Eisdetektorsystems BLADEcontrol Ice Detector (BID)

1 KURZFASSUNG

Das Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) wurde am 09.12.2016 nach der GL-IV-4:2013 „Richtlinie für die Zertifizierung von Zustandsüberwachungssystemen für Windturbinen“ zertifiziert. Für die aktuelle Rezertifizierung wurde das Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) auf der Grundlage von DNVGL-SE-0439:2016-06 „Zertifizierung Zustandsüberwachung“ beurteilt.

Das Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) entspricht den in DNVGL-SE-0439:2016-06 „Zertifizierung Zustandsüberwachung“ angegebenen Anforderungen.

2 ZERTIFIZIERUNGSPLAN

Dokument Nr.	Titel
DNVGL-SE-0439:2016-06	Zertifizierung Zustandsüberwachung

3 BERICHTLISTE

Anhang A zu diesem Bericht enthält den ausführlichen DNV GL Zertifizierungsbericht mit Referenzstandards/-dokumenten, Dokumentationsliste sowie eine Zusammenfassung und Schlussfolgerung von der DNV GL Beurteilung.

Anhang B zu diesem Bericht enthält eine kurze Beschreibung des Eisdetektorsystems.

4 BEDINGUNGEN

Wenn das Eisdetektorsystem zur Überwachung eines Windparks eingesetzt werden soll, muss es an jeder Windturbine im Windpark installiert werden.

5 OFFENE PUNKTE

Keine offenen Punkte.

6 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Das Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) wurde auf der Grundlage von DNVGL-SE-0439:2016-06 „Zertifizierung Zustandsüberwachung“ beurteilt.

Das Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) kann für Windenergieanlagen mit variabler und konstanter Drehzahl verwendet werden.

Jegliche Änderungen am Funktionsmodus führen dazu, dass der vorliegende Bericht nicht mehr gültig ist, wenn sie nicht von DNVGL genehmigt werden.

ANHANG A

BLADEcontrol Ice Detector (BID)

Zertifizierung des Eisdetektorsystems BLADEcontrol Ice Detector

Beschreibung des geprüften Bauteils, Systems oder Elements

Das Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) wurde am 09.12.2016 nach GL-IV-4:2013 „Richtlinie für die Zertifizierung von Zustandsüberwachungssystemen für Windturbinen“ zertifiziert. Für die aktuelle Rezertifizierung wurde das Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) auf der Grundlage von DNVGL-SE-0439:2016-06 „Zertifizierung Zustandsüberwachung“ beurteilt.

Das Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) dient zur Feststellung von Eis auf den Rotorblättern von Windturbinen bei Bedingungen, unter denen eine Eisbildung möglich ist. Das Arbeitsprinzip beruht auf der Analyse der Blattschwingungseigenschaften in Hinblick auf Veränderungen bei der Biegesteifigkeit bei einer Vereisung der Rotorblätter. Die Hauptbauteile des Systems sind die Schwingungssensoren bzw. die Dehnungssensoren, die sich in den Rotorblättern befinden, eine Messeinheit und eine Datenverarbeitungseinheit.

Schnittstelle zu anderen Systemen/Bauteilen

- Sensoranschluss an das Rotorblatt
- Anschluss der Messeinheit und der Datenverarbeitungseinheit an den Schaltschrank

Grundlage für die Beurteilung

Geltende Verordnungen und Standards

Dokument Nr.	Änderung	Titel
DNVGL-SE-0439	2016-06	Zertifizierung Zustandsüberwachung

Dokumentation vom Kunden

Berichtliste:

Dokument Nr.	Revision	Titel
WT 6555/08	vom 2008-06-10	Protokoll über die Begleitung einer Eigenfrequenzmessung an einem Rotorblatt (Untersuchungsbericht über die Messung der Eigenfrequenz an einem Rotorblatt).
WTD-21690-019	vom 2016-11-16	BLADEcontrol Rotorblattüberwachungssystem; Systembeschreibung, Grundlagen und Eigenschaften (Kurzform).
WTD-21690-021	7/ 2018-10-05	Dokumentation zur Zertifizierung des Systems BLADEcontrol, Teil 1 Systembeschreibung.
WTD-21690-023	2/ 2016-11-25	Dokumentation zur Zertifizierung des Systems BLADEcontrol, Teil 3 Funktionsbeschreibung Eiserkennung, BLADEcontrol Ice Detection .
WTD-21690-038	vom 2016-11-23	Inbetriebnahmezertifikat BLADEcontrol.
WTD-21760-002	vom 2016-11-25	BLADEcontrol Systemstückliste.
WTD 21690-040	vom 2016-11-08	BLADEcontrol Inbetriebnahmezertifikat FET-Sensoren
WAA-21656-001	vom 2016-11-09	Arbeitsanweisung Rufbereitschaft
WAA-21750-003	vom 2016-11-25	Inbetriebnahme BLADEcontrol – Inbetriebnahme der ECU

Zeichnungsliste:

Dokument Nr.	Änderung	Titel
-/-		

Liste der Spezifikationen/Handbücher/Anleitungen:

Dokument Nr.	Änderung	Titel
WTD-21750-008	vom 2016-11-25	BLADEcontrol Montageanleitung
WTD-21751-001	vom 2016-11-11	BLADEcontrol Betriebsanleitung

Liste der Dokumente, die nur der Information halber verwendet wurden:

Dokument Nr.	Änderung	Titel
WTC 21609-003	vom 08.11.2016	Grundsatzklärung zur betrieblichen Gesundheit und Sicherheit
WTD 21690-037	vom 25.11.2019	Stellenbeschreibungen Mitarbeiter Monitoring
01 100 187122	gültig bis 26.03.2021	Zertifikat (Qualitätsmanagementsystemzertifikat gemäß ISO 9001:2008, von TÜV Rheinland)

Beschreibung der Beurteilung des Eisdetektorsystems

Das Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) Incl. Software und Sensoren sowie Arbeitsweise wurde beurteilt, um einen Betrieb gemäß der Definitionen der CMS Guideline (siehe Absatz 2) sicherzustellen.

Die Dokumente wurden auf Übereinstimmung mit den Vorschriften von Absatz 2 hin überprüft.

Der Systemtest wurde im Betrieb des Herstellers in Dresden in Deutschland an einem Rotorblatt NOI 34.0 (Seriennummer 02116) am 18.03.2008 durchgeführt (siehe WT 6555/08). Die Installation an einer Windturbine wurde an einer Multibrid 5000 (Seriennummer 001) in Bremerhaven, Deutschland, am 14.11.2008 gemäß der CMS Richtlinie beurteilt. Die Installation und ein weiterer Systemtest wurden an einem Vestas V126-3.3 MW MK 2C in Lieskau, Deutschland, am 02.10.2018 durchgeführt.

Die unabhängige Funktionsweise der Sicherheitsvorrichtungen wurde anhand der Verbindungsübersicht und des Systemtests untersucht.

Dieser Bericht deckt die Funktion „Eisfeststellung“ des Rotorblattüberwachungssystems BLADEcontrol ab. Er deckt die Eisfeststellung nur bis zu dem Punkt ab, an dem der Status an den Bediener weitergeleitet wird. Eine mögliche Verbindung zwischen dem Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) und dem Betriebssystem der Windturbine geht über den Umfang dieses Berichts hinaus und jede folgende Maßnahme liegt in der Verantwortung des Betreibers.

Das Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) ersetzt kein Zustandsüberwachungssystem, ist aber eine sinnvolle Ergänzung zu einem bereits DNV GL-zertifizierten Zustandsüberwachungssystem für Windturbinen.

Betrieb

Jedes Eisdetektorsystem ist gemäß den Unterlagen für die Inbetriebnahme in Betrieb zu nehmen. Die Unterlagen für die Inbetriebnahme sind dem Betreiber / der Überwachungsstelle zusammen mit der Bedienungsanleitung zu übergeben.

Die in den Wartungsanweisungen angegebenen Wartungsarbeiten sind ordnungsgemäß durchzuführen und es sind Aufzeichnungen zu machen und dem Betreiber / der Überwachungsstelle zu übergeben.

Vor der Verwendung des Eisdetektorsystems an Rotorblättern aus anderen Materialien als FRP sind weitere Tests für die Sensoranwendung erforderlich.

Wenn Reparaturen an einem Rotorblatt durchgeführt wurden, ist eine erneute Kalibrierung des Rotorblattüberwachungssystems erforderlich.

In anderen Zertifizierungsphasen / -modulen zu berücksichtigende Bedingungen.

Wird das System zur Überwachung eines Windparks genutzt, ist es in jeder Windenergieanlage des Parks zu installieren.

Offene Punkte

Keine offenen Punkte.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Das Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) entspricht den in DNVGL-SE-0439:2016-06 „Zertifizierung Zustandsüberwachung“ angegebenen Anforderungen.

Das Eisdetektorsystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) kann für Windenergieanlagen mit variabler und konstanter Drehzahl verwendet werden.

Jegliche Änderungen am Funktionsmodus führen dazu, dass der vorliegende Bericht nicht mehr gültig ist, wenn sie nicht von DNV GL genehmigt werden.

ANHANG B

Kurze Beschreibung des Eisdetektorsystems BLADEcontrol Ice Detector (BID)



BLADEcontrol® Ice Detector

Systembeschreibung, Grundlagen und Merkmale (Kurzfassung)

Weidmüller Monitoring
Systems GmbH
Else-Sander-Straße 8
01099 Dresden
Tel. +49 351 213916-50
Fax +49 351 213916-55

Inhalt

1 Eisfeststellung mit dem BLADEcontrol® Ice Detector 2

 1.1 Grundlegendes Prinzip der Eisfeststellung 2

 1.2 Merkmale 2

 1.3 Messbedingungen 2

 1.4 Implementierung der BID-Signale 2

 1.5 Visualisierung der Eisbildungsbedingungen 2

2 Eisszenarien: Spektralansichten 3

 2.1 Eisbildung 3

3 Hinweise zu mitgeltenden Unterlagen 3

4 Systeminformationen 3

Revision Index

Änd.	Datum	Änderung	Seiten	Verfasser
1	01. Dezember 2008	Erste Fassung, angewendet für GL-Zertifizierung und erneute Zertifizierung	1-5	Dr. P. Volkmer Frank Müller,
2	16. März 2012	Anwendung Rexroth Dokumentationsformat	all	Dr. D. Tilch
3	11. Oktober 2013	Verbesserte Übersetzung und technische Formulierung	all	Dr. D. Tilch
4	28. November 2014	Redaktionelle Änderung	2	Dr. D. Tilch
5	29. November 2016	Anpassung an neuen Firmennamen Technische Prüfung und Aktualisierung	alle	D. Volkmer Dr. D. Brenner

Vorige Dokumentbezeichnung: TD-21690-019_BED-Funktionsbeschr-short N EN 131011

1 Eisfeststellung mit dem BLADEcontrol® Ice Detector

1.1 Grundlegendes Prinzip der Eisfeststellung

Der BLADEcontrol® Ice Detector (BID) stellt eine Eisbildung direkt auf den Rotorblättern als Gewichtszunahme des Blatts fest. Gewichtsveränderungen führen z.B. zu Abweichungen bei den Eigenfrequenzen des Rotorblatts gemäß grundlegender physikalischer Prinzipien. Ein zusätzliches Gewicht aufgrund einer Bildung von Eis führt zu einer Abweichung bei den unteren Frequenzmoden.

Unter Verwendung eines Vibrationssensors in jedem Rotorblatt überwacht der BID kontinuierlich und automatisch spezifische Eigenfrequenzen des Blatts. Wenn die festgestellten Frequenzabweichungen vorgegebene Schwellenwerte überschreiten, werden Warn- bzw. Alarmsignale an die Turbinensteuerung ausgegeben.

1.2 Merkmale

Der BID erzielt eine Frequenzauflösung, die groß genug ist, um eine Gewichtszunahme von 0,025% des Gewichts des Blatts festzustellen¹, bezugnehmend auf das DEW I^{1,2} Eisbildungsmodell.

Der Schwellenwert für die Eiswarnung ist standardmäßig auf 0,1 % eingestellt und der Schwellenwert für den Eisalarm ist auf 0,2 % des Blattgewichts eingestellt. Die Schwellenwerte können an lokale Klimateigenschaften und Vorschriften angepasst werden, um Gefahren für die Umwelt aufgrund eines Eisabwurfs zu minimieren und auch den Wirkungsgrad des Turbinenbetriebs zu optimieren.

Die Eisfeststellung wird kontinuierlich ausgeführt, mit der Turbine in Betrieb / Produktion und im Stillstand, was eine Echtzeitfeststellung der Eisbildung auf den Blättern ermöglicht.

Der BID signalisiert die Eisbildungszustände der Blätter sowie seinen eigenen Systemstatus kontinuierlich an die Turbinensteuerung. Gemäß diesen Signalen kann die Steuerung die Turbine bei einem Eisalarmsignal automatisch abschalten und auch die Turbine automatisch wieder anschalten, nachdem der Eisalarm zurückgenommen wurde. Anhand den bereitgestellten BID-Signalen kann die Steuerung auch die Gültigkeit der erhaltenen Eisstatussignale überprüfen und entsprechend reagieren.

Nach einem Abschalten der Turbine aufgrund einer festgestellten Eisbildung setzt der BID seine Messungen im Stillstand fort. Daher kann vor einem Neustart der Turbine die Abwesenheit (oder das Vorhandensein eines unkritischen Rests) von Eis zuverlässig bestätigt werden und die Steuerung kann die Turbine dann automatisch wieder in Gang setzen.

Das gilt auch für Situationen, in denen es während des Stillstands einer Turbine zu einer Bildung von Eis kam. Eine Inspektion vor Ort auf eine mögliche Eisbildung hin mit einer manuellen Beurteilung, ob die Bedingungen für eine Abschaltung oder Start und Neustart vorliegen, ist mit dem BID nicht erforderlich.

1.3 Messbedingungen

Die allgemeine Anforderung für die Funktion des BID ist eine ausreichende Stimulation der Blattschwingungen. Beim normalen Betrieb der Turbine ist das immer gegeben.

Bei einem Stillstand (mit den Blättern in der Fahnenposition) reicht die Turbinen Cut-in-Windgeschwindigkeit im Allgemeinen für eine entsprechende Stimulation für die Beurteilung des Eisstatus.

1.4 Implementierung der BID-Signale

Die korrekte Implementierung der BID-Signale in die Betriebssteuerung der Turbine fällt in den Zuständigkeitsbereich des Turbinenherstellers oder Betreibers.

1.5 Visualisierung der Eisbildungsbedingungen

Die Eisbildungsbedingungen und ihre Entwicklung im Lauf der Zeit (Historie) kann man sich über den Webdienst WebIceVIS ansehen. So kann man in Betrieb die Eisbildungsbedingungen seiner Turbinen über einen regulären Webbrowser und ein persönliches System-Login ansehen.

¹ Siehe Bericht Nr. 72696, Rev. 1, der „Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH“ vom 17. Juli 2008

² Siehe Seifert, Henry: Eiszeit für Rotorblätter, DEWI Magazin Nr. 8, Februar 1996

2 Eisszenarien: Spektralansichten

2.1 Eisbildung

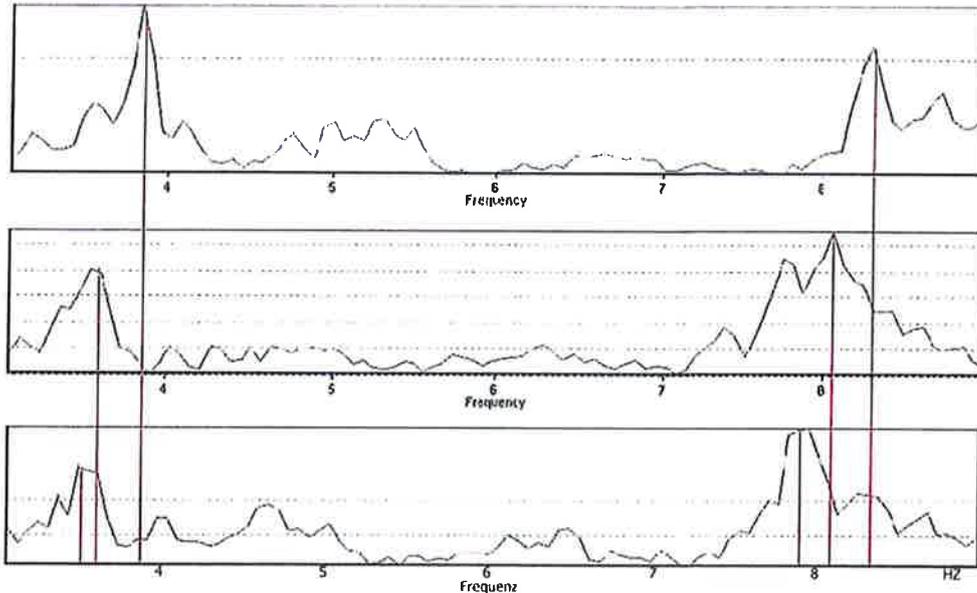


Abb. 1: Frequenzabweichungen aufgrund einer verstärkten Eisbildung

Abb. 1 zeigt Frequenzabweichungen im Vergleich mit den entsprechenden Referenzspitzen bei circa 4 Hz und 8 Hz.

- **Oben:** Keine Eisbildung (normaler Zustand)
- **Mitte:** Beginnende Eisbildung (Warnsignal, vor Alarm). Die gemessenen Spitzen haben sich auf niedrigere Frequenzen verlagert, die den Schwellenwert „leichte Eisbildung“ (Warnung) überschreiten.
- **Unten:** Kritische Eisbildung (Alarmsignal, Abschaltung wird empfohlen). Die gemessenen Spitzen haben sich auf Frequenzen verlagert, die den Schwellenwert „kritische Eisbildung“ (Alarm) überschreiten.

3 Hinweis zu mitgeltenden Unterlagen

Diese Beschreibung ist eine Kurzfassung einer ausführlichen Funktionsbeschreibung.

Die folgenden Unterlagen stehen für die weitere Veranschaulichung und ausführliche technische Beschreibung des BLADEcontrol Systems zur Verfügung.

- Betriebshandbuch
- Technisches Datenblatt und Beschreibung der Bauteile (System, Sensoren, HMU, ECU)
- Installations- und Inbetriebnahmeanweisungen für geschultes Personal; auch turbinentypspezifisch

4 Systeminformationen

BLADEcontrol ist ein komplexes Messsystem, das mit umfassender Mess-, Analyse- und Kommunikationstechnologie arbeitet.

Die Feststellung von Eis ist eine Unterfunktion des BLADEcontrol Rotorblattzustandsüberwachungssystems. Es wurde in erster Linie für eine kontinuierliche Zustandsüberwachung von Rotorblättern an Windenergieanlagen zum frühzeitigen Feststellen von Schäden sowie zum sofortigen Feststellen von schwerwiegenden Schäden an den Blättern, z.B. nach einem Blitzschlag, entwickelt.

BLADEcontrol kann auch zum Feststellen von dynamischen Überbelastungen an Rotorblättern verwendet werden.

Ende der Dokumentation

Über DNV GL

Inspiziert durch unseren Auftrag, Leben, Eigentum und Umwelt zu schützen, unterstützen wir Unternehmen in ihrem Bestreben, die Sicherheit und Nachhaltigkeit ihrer Aktivitäten zu steigern. Wir stellen Klassifizierungen und Dienstleistungen für technische Sicherheit sowie Software und unabhängige Beratung durch Experten für die Schifffahrt, die Öl und Gas- und Energiebranche bereit. Außerdem erbringen wir Zertifizierungsleistungen für unsere Kunden aus einer Vielzahl von Branchen. Wir sind in über 100 Ländern vertreten und unsere engagierten Mitarbeiter helfen unseren Kunden dabei, die Welt sicherer, schlauer und ökologischer zu machen.

Beglaubigung

Als beim Landgericht Regensburg öffentlich bestellte und beeidigte Übersetzerin für die englische Sprache bestätige ich, dass vorstehende Übersetzung des in englischer Sprache abgefassten Dokuments richtig und vollständig ist.

Kelheim, 26.11.2018

Sabine Roggenhofer
Öffentlich bestellte und beeidigte Übersetzerin für die englische Sprache
Sabine Roggenhofer
Salvatorstr. 5
93309 Kelheim
Tel. 09441 / 177 31 50